

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-260273

(43)Date of publication of application : 13.09.2002

(51)Int.Cl.

G11B 7/135

G11B 7/125

G11B 7/13

(21)Application number : 2001-054984

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 28.02.2001

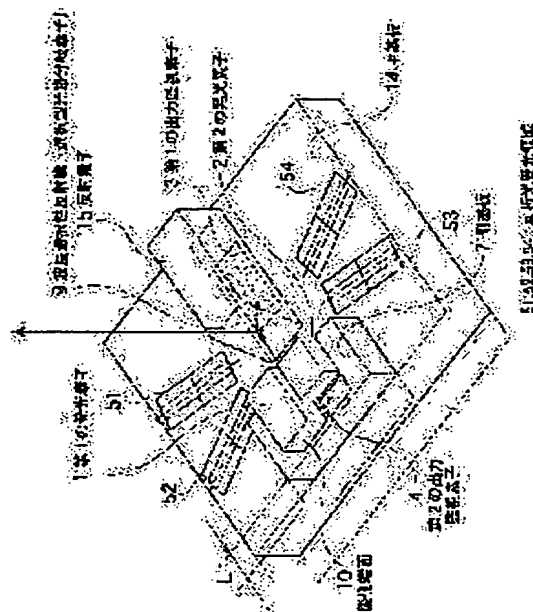
(72)Inventor : OYAMA MINORU

(54) LIGHT EMITTING ELEMENT MOUNTED ASSEMBLY AND OPTICAL SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a light emitting element mounted assembly that it is possible to monitor the optical output of each element independently without interference between the light emitting elements arranged close each other.

SOLUTION: This is a light emitting element mounted assembly provided with the main board 14, a sub-board 7 mounted on the main board 14, the first and second light emitting elements 1, 2, a selective branching element 9 to branch only the front light of the first light emitting element 1 in the first and second directions and to change the path of the front light of the second light emitting element 2 substantially in the same direction as the first direction, the first output monitor element 3 having a light receiving region on the surface of the main board 14, and the second output monitor element 4 having a light receiving region on the surface of the sub-board 7. The second light emitting element 2 is disposed close to the first light emitting element 1 and controlled independently of the first light emitting element 1. The second output monitor element 4 has a light-receiving region at a specific location close to the rear light outputting point of the second light emitting element 2 on the surface of the sub-board 7.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

29.09.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-260273

(P2002-260273A)

(43)公開日 平成14年9月13日(2002.9.13)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト ⁷ (参考)
G 1 1 B	7/135	G 1 1 B	Z 5 D 1 1 9
	7/125		A
	7/13		

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁)

(21)出願番号 特願2001-54984(P2001-54984)

(22)出願日 平成13年2月28日(2001.2.28)

(71)出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72)発明者 大山 実

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(74)代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外9名)

Fターム(参考) 5D119 AA04 AA38 AA41 BA01 CA09

CA10 DA01 DA05 EC45 EC47

FA08 HA13 JA12 JA14 JA22

JA32 JA57 JA64 JC03 KA02

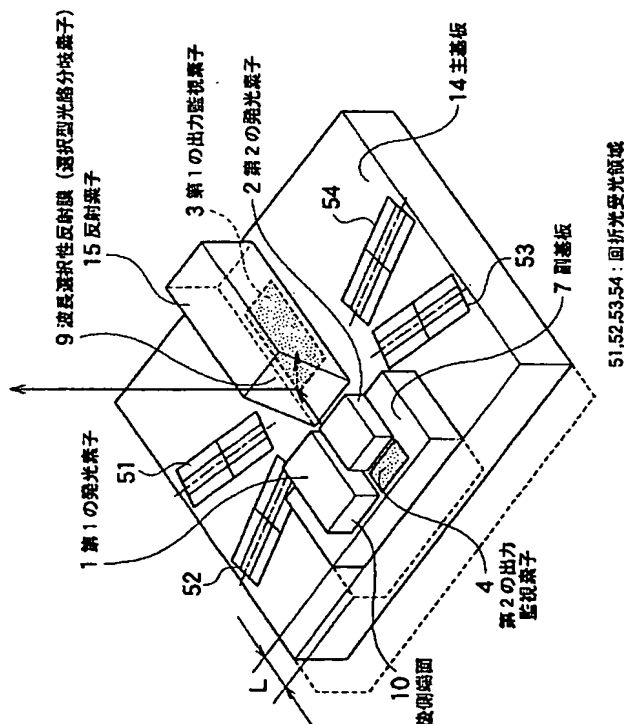
KA18 LB07

(54)【発明の名称】 発光素子実装体及び光学システム

(57)【要約】

【課題】 複数の発光素子を近接配置し、相互干渉のない状態で各々の光出力を独立に、精度良くモニタ出来る発光素子実装体を提供する。

【解決手段】 主基板14、主基板14の上部に搭載された副基板7、副基板7の上部に搭載された第1及び第2の発光素子1、2、第1の発光素子1の前方出射光の光路のみを第1及び第2の方向に分岐し且つ第2の発光素子2の前方出射光の光路を第1の方向と実質的に同一方向に変換する選択型光路分岐素子9、主基板14の表面に受光領域を有する第1の出力監視素子3、副基板7の表面に受光領域を有する第2の出力監視素子4とから構成された発光素子実装体である。第2の発光素子2は、第1の発光素子1に近接配置され、第1の発光素子1とは独立に出力を制御される。第2の出力監視素子4は、副基板7の表面において、第2の発光素子2の後方発光点の近傍の特定場所に受光領域を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体チップからなる主基板と、
 該主基板の上部に搭載された半導体チップからなる副基板と、
 該副基板の上部に搭載された第1の発光素子と、
 前記副基板の上部において、前記第1の発光素子に近接配置され、前記第1の発光素子とは独立に出力を制御される第2の発光素子と、
 前記第1の発光素子の前方出射光の光路のみを第1及び第2の方向に分岐し、且つ前記第2の発光素子の前方出射光の光路を前記第1の方向と実質的に同一方向に変換する選択型光路分岐素子と、
 前記主基板の表面の前記第2の方向の位置に受光領域を有し、該受光領域により前記第1の発光素子の前方発光出力を受光する第1の出力監視素子と、
 前記副基板の表面の前記第2の発光素子の後方発光点の近接位置に受光領域を有し、該受光領域により前記第2の発光素子の後方発光出力を受光する第2の出力監視素子とから少なくとも構成されたことを特徴とする発光素子実装体。

【請求項2】 前記第1及び第2の発光素子の発振波長が異なり、前記選択型光路分岐素子は、波長により異なる反射率を有する波長選択性反射膜であることを特徴とする請求項1記載の発光素子実装体。

【請求項3】 前記第1及び第2の発光素子の出射光の偏光が互いに直交し、前記選択型光路分岐素子は、偏光により異なる反射率を有する偏光依存性反射膜であることを特徴とする請求項1記載の発光素子実装体。

【請求項4】 半導体チップからなる主基板と、
 該主基板の上部に搭載された半導体チップからなる副基板と、
 該副基板の上部に搭載された第1の発光素子と、
 前記副基板の上部において、前記第1の発光素子に近接配置され、前記第1の発光素子とは独立に出力を制御される第2の発光素子と、
 前記第1の発光素子の前方出射光の光路のみを第1及び第2の方向に分岐し、且つ前記第2の発光素子の前方出射光の光路を前記第1の方向と実質的に同一方向に変換する選択型光路分岐素子と、
 前記主基板の表面の前記第2の方向の位置に受光領域を有し、該受光領域により前記第1の発光素子の前方発光出力を受光する第1の出力監視素子と、
 前記副基板の表面の前記第2の発光素子の後方発光点の近傍の近接位置に受光領域を有し、該受光領域により前記第2の発光素子の後方発光出力を受光する第2の出力監視素子と、
 前記選択型光路分岐素子で前記第1の方向に光路変更された前記第1及び第2の発光素子の前方出射光が透過し、且つ前記出射光が対象物により反射した反射光が再び透過し回折する光学素子と、

該光学素子で回折した回折光を受光する回折光受光領域とから少なくとも構成されたことを特徴とする光学システム。

【請求項5】 前記第1の方向の光路の一部に偏光制御手段を更に備え、
 前記選択型光路分岐素子が反射率の偏光依存を持ち、前記第1の発光素子からの前記出射光が対象物により反射した前記反射光が再び前記選択型光路分岐素子に到達した場合は、前記第1の発光素子からの前記反射光を実質的にすべて反射することを特徴とする請求項4記載の光学システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスク等の光情報記録媒体の読み取り装置に用いられる、光ピックアップ用発光素子実装体に関するものであり、特にDVDとCD-Rの互換再生システムに好適な、複数の半導体レーザを集積した発光素子実装体（半導体レーザアセンブリ）に関する。

【0002】

【従来の技術】既に一般に普及している民生用光ディスクシステムであるCDに対し、近年、より高密度なDVDシステムが提案、商品化され、普及が始まっている。この再生装置であるDVDプレーヤにおいては、装置の重複や使用上の煩雑さを避けるため、CDとの互換再生が必須となっている。又、CDプレーヤで再生可能とされている追記型CD（CD-R）についても、同様に互換再生機能が求められている。したがって、この様に各種の規格のディスクを再生するための技術が開発され、更にそれを実現する構成の簡略化やコストダウンが課題になっている。

【0003】とりわけ、CD-Rにおいては、記録媒体の反射率が大きな波長依存性を持つことから、DVD用の650nm帯とは異なる780nm帯の半導体レーザ光源が必須である。したがって、この2波長の光源を内蔵したピックアップ光学系が開発されている。この光学系の小型化のため、特開平10-21577号公報には、同一パッケージ内に2個の発光素子（半導体レーザ）、受光素子も集積化した提案もなされている（以下において「第1従来技術」と言う。）。

【0004】この第1従来技術においては、複数の発光素子（半導体レーザ）を近接配置する場合において、特に2光源の出力を各々独立に検出、制御する技術が示されている。第1従来技術では、共振器が平行になる方位に2つの発光素子（半導体レーザ）が並置され、その後方端出射光を受光するべく、発光素子（半導体レーザ）後方に受光素子が配置され、更に各発光素子（半導体レーザ）に対応して受光領域が2分割されている。

【0005】ところで、半導体レーザ、ひいてはサーボ系の安定動作のためには、半導体レーザの光出力をモニ

タ(監視)し、この結果に基づいたクローズドループ制御系による自動出力制御(APC)回路によって、光出力を一定に保つように制御する必要がある。ここで、前述の複数波長の半導体レーザを用いたピックアップでは、複数の発光素子(半導体レーザ)を近接配置して、これら複数の半導体レーザの光出力を共に制御する必要がある。

【0006】例えば、CD、DVDの互換再生機においては、両者を同時に再生することはあり得ないため、基本的には両者のモニタを同時に行う必要はない。しかし、実際にはディスク判別動作で各波長独立に反射光を検出可能な場合など、同時点灯により、より高速な判別が可能である。又、双方のモニタが共通であっても、半導体レーザ駆動・制御系(APC回路)は各半導体レーザ用に独立に必要であり、各々の回路間の相互影響を回避するには、これらのモニタが電氣的・光学的に分離されていることが望ましい。

【0007】第1従来技術の方式においては、何らかの用途で2つの発光素子(半導体レーザ)を同時に発光させる場合、モニタしようとする半導体レーザに隣接したもう一方の半導体レーザからの入射光を遮断出来ない

(「クロストーク」)ため、APC回路の動作が不正確になる、という欠点を有する。

【0008】又、半導体レーザの後方にモニタ受光部を配置するため、デバイス全体が大きくなり、ピックアップ、ひいては光ディスク装置の高さを増加させるという欠点を有する。

【0009】これらの欠点を解消しうる手法の一つとして、特開平6-188519号公報には、2つの(後方)発光点間に壁状の遮光部を配置した例が示されている(以下において「第2従来技術」と言う。)。しかし、第2従来技術は、構造が複雑になる他、前述のデバイスが大きくなる欠点を更に増長するものである。

【0010】特開平6-203404号公報には、これらと全く異なる手法で、半導体レーザ後方出射光を用いない、いわゆる「フロントモニタ」方式を用い、複数発光点の出力を独立に検出する方法が示されている(以下において「第3従来技術」と言う。)。第3従来技術によれば、前方出射光を用いて、各出力を独立に検出可能であるが、アパーチャや集光レンズ等が別途必要になり、ピックアップの構成は逆に複雑化・大型化する、という欠点を有している。

【0011】これらの方式の欠点に鑑み、特開2000-222768号公報において、本発明者は、図7及び図8に示すように2個の半導体レーザの外形と配置条件から、互いの外形によって光束が遮蔽される領域を用い、2つの後方モニタ領域で、クロストークなく、独立に半導体レーザ出力を検出する構造を提案した(以下において、「先の提案」と言う。)。先の提案に係る半導体レーザアセンブリは、図7の平面図(上面図)に示す

ように、第1の発光素子(半導体レーザ)1、第2の発光素子(半導体レーザ)2、第1の出力監視素子3、及び第2の出力監視素子4は、サブマウント(副基板)7上に搭載されている。そして、第1の発光素子1の共振器長よりも第2の発光素子2の共振器長が短く、第1の発光素子1及び第2の発光素子2の共振器中を往復するそれぞれの光軸が実質的に互いに平行で、且つ第1の発光素子1及び第2の発光素子2の前側端面が実質的に同一平面に位置するように配置されている。これらは、並置した際に発光点となるべく接近するよう、ストライプに対し非対称に劈開してある。第1の発光素子1及び第2の発光素子2は、副基板7を兼ねるサブマウント(受光素子基板)上に搭載される。この際、遠視野像(ファークフィールドパターン:FFP)にリップルを生じないよう、前方端面を揃えると同時に、副基板7の外形より僅か(数 μm)突出した状態で固定される。そして、第1の出力監視素子3を配置するための第1の特定場所は、第2の発光素子(半導体レーザチップ)2の後方発光点 P_{2b} と第1の発光素子1の後方且つ第2の発光素子2に接近した側の角部 C_1 を結ぶ線分を通る見切り線8の外側(左側)の角度範囲に限定されている。一方、第2の出力監視素子4を配置するための第2の特定場所は、第1の発光素子の後側端面の延長線19より前方の領域に限定されるように位置している。

【0012】この構成において、第1の出力監視素子3に対し、第2の発光素子2の出射光は、第1の発光素子1の外形によって遮断されるため入射することが不可能となる。一方、第1の発光素子1の後方出射光は、領域は減少するものの、最も強度の強い後方発光点 P_{1b} 近傍を含む領域で第1の出力監視素子3により良好に検出される。又、第2の出力監視素子4に対しても、第1の発光素子1の出射光は、第1の発光素子1自身の後側端面によって遮断されるため入射することが不可能となる。そして、第2の発光素子2の後方出射光は、領域は減少するものの、やはり最も強度の強い後方発光点 P_{2b} 近傍を含む領域で第2の出力監視素子4により、良好に検出される。この様に、先の提案によれば、並列近接配置された、共振器長の異なる2個の発光素子1及び2の出力を、相互の干渉なく、独立に、精度良く検出する事が出来る。

【0013】図8は、先の提案に係る半導体レーザアセンブリを示す斜視図である。前述の第1の発光素子1、第2の発光素子2、第1の出力監視素子3、及び第2の出力監視素子4を搭載したサブマウント7は、反射素子15と共に、主基板14の上面に所定の位置関係で搭載されている。又、この主基板14の上には、複数の回折光受光領域51、52、53、54が形成されている。これらの回折光受光領域51、52、53、54はフォトダイオードアレイ等で構成すれば良い。

【0014】先の提案に係る半導体レーザアセンブリに

においては、第1の半導体レーザチップ1及び第2の半導体レーザチップ2から出射された2光束は反射素子15で主基板14に略垂直な方向に出射され、光学素子(図示省略)を透過し、対象物としての光情報記録媒体(図示省略)に入射する。更に、この対象物(光情報記録媒体)により反射された光は、同一の光路を逆に辿って光学素子に再び入射する。この光束は光学素子により、各々最適な光路に分岐、光路変換され、複数の回折光受光領域51、52、53、54に照射、再生信号を得るとともに、これらの回折光受光領域51、52、53、54に接続された電子回路(図示省略)により、分割領域間の所定の演算処理を実行し、フォーカス、トラッキング等の誤差信号を得るようにする事も可能である。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】この先の提案では、第1～第3従来例の欠点を概ね解決しているが、未だ次のような課題を有している。即ち、

(イ) 基本的に後方モニタであるため、半導体レーザ共振器長方向にデバイス(半導体レーザアセンブリ)のサイズが大きく、ピックアップに組込んだ際の薄型化に制約が生じる。

【0016】(ロ) 図7に示すように、同一の半導体基板で2領域の独立した第1の出力監視素子3及び第2の出力監視素子4を設けても、フォトダイオードのn極(カソード)側は、共に半導体基板で共通になってしまう。半導体レーザの出力制御(APC)においては、回路側の要求から、半導体レーザとモニタ双方のp、n極性を、複数のコモン(共通化)関係に設定する場合があるが、この同一基板の場合においては、2つの半導体レーザの極性関係設定に大きな制約を生じる。即ち、2つのフォトダイオードの受光領域が同一のサブマウント

(半導体基板)に形成されるため、フォトダイオードのn極が同一の電位となり、回路上完全に分離出来ない。

【0017】(ハ) 特にDVD用の(短波長側)半導体レーザは高温での特性劣化を補うために、後方端面の反射率を上げる手法が採られており、後方出射光では良好にモニタ出来ない場合がある。

【0018】本発明は、以上の問題点に着目し、図7及び図8に示した先の提案の利点を有しつつ、その複数の課題を同時に解決することを目的とする。

【0019】具体的には、複数の発光素子(半導体レーザ)を近接配置し、構成を複雑化することなく、相互干渉(クロストーク)のない状態で各々の光出力を独立に、精度良く検出出来る発光素子実装体(集積化光学アセンブリ)を提供することを目的とする。

【0020】本発明の他の目的は、異なる波長の発光素子(半導体レーザ)の出力を光学的且つ電氣的に独立に、精度良く検出し、それぞれの発光素子を制御出来、小型化が容易な発光素子実装体を提供することである。

【0021】本発明の更に他の目的は、小型化と同時に

回路上の分離が容易な光ピックアップ等の光学システムを提供することである。

【0022】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の第1の特徴は、主基板、この主基板の上部に搭載された副基板、この副基板の上部に搭載された第1及び第2の発光素子、第1の発光素子の前方出射光の光路のみを第1及び第2の方向に分岐し、且つ第2の発光素子の前方出射光の光路を第1の方向と実質的に同一方向に変換する選択型光路分岐素子、主基板の表面に受光領域を有する第1の出力監視素子、副基板の表面に受光領域を有する第2の出力監視素子とから少なくとも構成された発光素子実装体であることを要旨とする。主基板及び副基板は半導体チップからなる。「第2の発光素子」は、副基板の上部において、第1の発光素子に近接配置され、第1の発光素子とは独立に出力を制御される発光素子である。「第2の出力監視素子」は、副基板の表面において、第2の発光素子の後方発光点の近接位置に受光領域を配置され、この近接位置の受光領域により第2の発光素子の後方発光出力を受光する出力監視素子である。

【0023】例えば、第1の発光素子の共振器長よりも第2の発光素子の共振器長を短くしかつ第1及び第2の発光素子の前側端面を実質的に同一平面に位置するように揃えれば、第2の出力監視素子を配置する「近接位置」は、第1の発光素子の後側端面の延長線より前方の領域に限定するのが好ましい。このとき、第1及び第2の発光素子の共振器中を往復する光軸を実質的に互いに平行になるようにすることが好ましいことは勿論である。即ち、「第2の出力監視素子を配置する近接位置」は、第1及び第2の発光素子のそれぞれの後方発光点を頂点とする第1及び第2の放射角度範囲が互いに重複しない領域が好ましい。第1の発光素子の出力は、いわゆる「フロントモニタ」により制御することが出来る。

【0024】このような本発明の第1の特徴に係る発光素子実装体によれば、図7及び図8に示した寸法“L”分の小型化が可能になる。即ち、共振器長の短い側の第2の発光素子のみの後方出射光を選択的に検出しモニタする構造とし、共振器長の長い第1の発光素子より後方に出力監視素子を置かない構成としてデバイス(発光素子実装体)の小型化を図ることが出来る。この際、選択型光路分岐素子は、発光素子実装体として本来必要である光路変換用の反射素子の表面を利用すれば、新たな占有面積が発生することもない。そして、これらの副基板及び反射素子を主基板上の同一平面上に配置し、接着剤等で一体に固定すれば、コンパクトな集積化発光素子実装体が構成できる。

【0025】更に、第1の出力監視素子を主基板の表面に、第2の出力監視素子を副基板の表面に配置しているので、互いに電氣的に独立に出来、第1及び第2の発光

素子の極性関係設定に制約が生じないので、回路設計が容易になる。また、特に第1の発光素子としてDVD用の短波長側半導体レーザとすれば、第1の発光素子は前方出射光で出力をモニタ出来るので、第1の発光素子の高温での特性劣化を補うために後方端面の反射率を上げることも容易になる。

【0026】この様に、本発明の第1の特徴に係る発光素子実装体によれば、並列近接配置された、共振器長の異なる複数の発光素子の出力を、相互の干渉なく、独立に、精度良く検出することが出来る。更に、本発明の第1の特徴に係る発光素子実装体が小型化出来ることにより、光ピックアップ光学系等の光学システムの小型化、簡素化、低コスト化を実現出来る。

【0027】具体的には、例えば、第1及び第2の発光素子の発振波長を異なるように設定し、選択型光路分岐素子は、波長により異なる反射率を有する波長選択性反射膜であるようにすればよい。例えば、誘電体多層膜等を用いて、第1の発光素子の前方出力光の一部の光のみを透過する設計とし、この透過した光を第1の出力監視素子でモニタし、第1の発光素子の出力制御をすることが出来る。

【0028】或いは、本発明の第1の特徴において、第1及び第2の発光素子の出射光の偏光が互いに直交し、選択型光路分岐素子は、偏光により異なる反射率を有する偏光依存性反射膜としても良い。例えば、第1の発光素子の出力光をP波、第2の発光素子の出力光をS波とした場合は、P波とS波とで反射率の異なる偏光ビームスプリッタ(PBS)等の、選択型光路分岐素子を用いれば良い。具体的には、S波の反射率を100%、P波の反射率が80%、透過率が20%の選択型光路分岐素子を用いれば、第1の出力監視素子に第1の発光素子の前方出力光のみが到達し、第1の発光素子の出力を制御出来る。

【0029】本発明の第2の特徴は、第1の特徴の発光素子実装体に、更に光学素子及びこの光学素子で回折した回折光を受光する回折光受光領域とを組み込んだ光学システムであることを要旨とする。ここで、「光学素子」は、選択型光路分岐素子で第1の方向に光路変更された第1及び第2の発光素子の前方出射光が透過し、且つこの前方出射光出射光が対象物により反射した反射光が再び透過し回折する。

【0030】第1の特徴の発光素子実装体で説明したように、第1の発光素子の共振器長よりも第2の発光素子の共振器長を短くし、かつ第1及び第2の発光素子の前側端面を実質的に同一平面に位置するように揃えれば、共振器長の長い第1の発光素子より後方に出力監視素子を置く必要がないので、小型化を図ることが出来る。この際、選択型光路分岐素子は、光学システムとして本来必要である光路変換用の反射素子の表面を利用すれば良いので、新たな占有面積が発生することもない。そし

て、これらの副基板及び反射素子を主基板上の同一平面に配置し、接着剤等で一体に固定すれば、コンパクトな光学システムが構成できる。この結果、光ピックアップ光学系等の光学システムの小型化、簡素化、低コスト化を実現出来る。

【0031】更に、第1の出力監視素子を主基板の表面に、第2の出力監視素子を副基板の表面に配置しているので、互いに電氣的に独立に出来、第1及び第2の発光素子の極性関係設定に制約が生じないので、光学システムの回路設計が容易になる。また、特に第1の発光素子としてDVD用の短波長側半導体レーザとすれば、第1の発光素子は前方出射光で出力をモニタ出来るので、第1の発光素子の高温での特性劣化を補うために後方端面の反射率を上げることも容易になる。

【0032】この様に、本発明の第2の特徴に係る光学システムによれば、並列近接配置された、共振器長の異なる複数の発光素子の出力を、相互の干渉なく、独立に、精度良く検出することが出来る。更に、本発明の第2の特徴に係る光学システムが小型化出来ることにより、薄型光ディスクドライブ等を実現出来る。

【0033】本発明の第2の特徴に係る光学システムにおいて、対象物により反射した反射光が再び、この光学素子を透過し回折する。その際、対象物による反射光の内の非回折光は入射光路(第1の方向)を逆行し、再度選択型光路分岐素子に到達する。この選択型光路分岐素子を透過・屈折した光束が再び第1の出力監視素子の受光領域を照射すると正確な第1の発光素子の出力モニタが出来ない。但し、反射光として逆行して再度選択型光路分岐素子に至った反射光の残余の一部が選択型光路分岐素子を透過するが、この透過した光はスネルの法則により屈折する。このスネルの法則による屈折方向の相違を利用すれば、主基板の表面に設けられた第1の出力監視素子の受光領域を、第1の方向出射光の対象物による反射光として逆行し、再度選択型光路分岐素子を透過・屈折した光束の照射領域を避けて設置することが出来る。

【0034】或いは、本発明の第2の特徴において、第1の方向の光路の一部に偏光制御手段を更に備え、選択型光路分岐素子が反射率の偏光依存を持ち、第1の発光素子からの出射光が対象物により反射した反射光が再び選択型光路分岐素子に到達した場合は、第1の発光素子からの反射光を実質的にすべて反射するようにしても良い。第1の方向の出射光の対象物による反射光の内の非回折光は入射光路を逆行し、偏光制御手段により偏光を回転され再度選択型光路分岐素子に到達する。しかし、第1の方向を逆行し、選択型光路分岐素子に至った反射光は、偏光制御手段により偏光を回転されているので、選択型光路分岐素子によりほとんど全部は反射して第1の発光素子の方向に戻るよう設定できる。このため、反射光として逆行して再度選択型光路分岐素子に至った

反射光の内では選択型光路分岐素子を透過する成分はほとんど無視出来る。この様に、偏光制御手段により偏光を回転するように構成すれば、光路を逆行してくる反射光の内の非回折光の影響を回避出来、正確な第1の発光素子の出力モニタが出来る。本発明の「偏光制御手段」としては、「波長板」又は「偏光回転素子」を使用できる。例えば1/4波長板を用いれば、直線偏光を円偏光に変換し、更に、対象物による反射後の逆戻り円偏光を直交方向の直線偏光となるように偏光を制御出来る。1/4波長板による偏光制御は容易且つ安価で実現でき一般に普及している。また、ファラデーローテータ等の直線偏光のまま回転する偏光回転素子でも良いが、偏光回転素子は、一般に高価である。

【0035】

【発明の実施の形態】次に、図面を参照して、本発明の第1及び第2の実施の形態を説明する。以下の図面の記載において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付している。ただし、図面は模式的なものであり、厚みと平面寸法との関係、各層の厚みの比率等は現実のものとは異なることに留意すべきである。したがって、具体的な厚みや寸法は以下の説明を参照して判断すべきものである。又図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることは勿論である。

【0036】（第1の実施の形態）図1は、本発明の第1の実施の形態に係る光学システム（DVD/CD-R互換システム）に用いる発光素子実装体（半導体レーザアセンブリ）を示す斜視図である。シリコン（Si）チップからなるサブマウント（副基板）7の表面の上に第1の発光素子1、第2の発光素子2が搭載され、サブマウント7の上部に第2の出力監視素子4の受光領域が形成されている。第1の発光素子1及び第2の発光素子2としては、半導体レーザが好適である。そして、第1の発光素子1の共振器長よりも第2の発光素子2の共振器長が短く、第1の発光素子1及び第2の発光素子2の共振器中を往復するそれぞれの光軸が実質的に互いに平行で、且つ第1の発光素子1及び第2の発光素子2の前側端面が実質的に同一平面に位置するように配置されている。例えば、第1の発光素子1の共振器長は、400～650 μ m程度である。一方、第2の発光素子2の共振器長は、250 μ m程度である。第2の出力監視素子4の受光領域はSiチップからなるサブマウント7の表面に選択拡散で形成され、サブマウント7との間にpn接合フォトダイオードを構成している。第2の出力監視素子4の受光領域は、第1の発光素子1の後側端面の延長線より前方の領域に限定されるように位置している。この位置に、第2の出力監視素子4の受光領域を配置することにより、第2の出力監視素子4に対して、第1の発光素子1の出射光は、第1の発光素子1自身の後側端面によって遮断されるため入射することが不可能となる。そして、第2の発光素子2の後方出射光は、領域は減少す

るものの、最も強度の強い後方発光点P_{2b}近傍を含む領域で第2の出力監視素子4により良好に検出される。

【0037】サブマウント7は、透明光学媒体からなる楔型の反射素子（光路変換ミラー）15と共に、Siチップからなる主基板（メインマウント）14の上面に所定の位置関係で搭載されている。反射素子（光路変換ミラー）15の下方のこの主基板14の上部には、第1の出力監視素子3の受光領域が形成されている。更に、主基板14の上部には、複数の回折光受光領域51、52、53、54が形成されている。これらの受光領域3、51、52、53、54は、Siチップからなるメインマウント14の表面に選択拡散で形成され、メインマウント14との間にpn接合フォトダイオードを構成している。特に、回折光受光領域51、52、53、54は、それぞれ複数のフォトダイオードからなるフォトダイオードアレイである。

【0038】図1に示す光路変換用の反射素子15は、45度の傾斜面を有する楔形状である。この45度の傾斜面には、第1の発光素子1の発光波長 λ_1 に対してのみ（この場合650nm近傍に対してのみ）、反射率を低下させ、一定比率、透過するように設定された波長選択性反射膜9が設けられている。波長選択性反射膜9は、本発明の選択型光路分岐素子として機能する。例えば、この反射率は650nmの発光波長に対して80%に設定すれば良い。一方、波長選択性反射膜9の反射率は、第2の発光素子2の発光波長 λ_2 、例えば780nmに対しては、98%以上に設定する。この波長選択性反射膜9の反射率の設定は、誘電体多層膜の膜厚と屈折率によりほぼ自在に設定可能であることは当業者に周知である。具体的には、高屈折率誘電体膜と低屈折率誘電体膜を、発光波長 λ の1/4の光学的膜厚nd（屈折率n×膜厚d）で交互に積層して波長選択性反射膜9を形成出来る。例えば、高屈折率誘電体膜としては、酸化ジルコニウム（ZrO₂）、酸化チタン（TiO₂）、酸化タンタル（Ta₂O₅）、酸化ニオブ（Nb₂O₅）、酸化ハフニウム（HfO₂）、酸化セリウム（CeO₂）等のいずれか又はこれらの混合物が挙げられる。低屈折率誘電体膜としては、酸化シリコン（SiO₂）、フッ化マグネシウム（MgF₂）、フッ化アルミニウム（AlF₃）等のいずれか又はこれらの混合物が使用可能である。

【0039】この波長選択性反射膜9は、反射素子15の45度の傾斜面に設けられているので、第1の発光素子1の出力光（発光波長 λ_1 =650nm）の一部（20%）からなる透過光は、図1の破線に示す第2の方向に、この面で屈折され、所定の角度で反射素子15の下面、即ち主基板14の上部に設けられた第1の出力監視素子3の受光領域の表面に斜めに入射する。第1の発光素子1の出力光の残余（80%）からなる反射光は、図1の実線に示す第1の方向に、この面で反射され

る。即ち、メインマウント14の表面に対して垂直方向に光路を変更される。

【0040】図1の斜視図に示した半導体レーザアセンブリ(DVD/CD-R互換二波長デバイス)に対応した上面図が図2である。図2の実線で示した第1の発光素子1の出力光の80%からなる反射光は、紙面に垂直方向(図示省略)に、波長選択性反射膜9により光路変換される。又、実線で示した第2の発光素子2の出力光(発光波長 $\lambda_2=780\text{nm}$)のほとんど(98%以上)は、紙面に垂直方向に波長選択性反射膜9により反射され、紙面に垂直方向(図示省略)に光路変換される。一方、図2の破線で示した第1の発光素子1の出力光の20%からなる透過光は、波長選択性反射膜9で屈折され、平面図上、反射素子15の内部領域、現実には、主基板(メインマウント)14の上部に設けられた第1の出力監視素子3の受光領域の表面に斜めに入射する。

【0041】この様に、本発明の第1の実施の形態に係る発光素子実装体(半導体レーザアセンブリ)においては、主基板14の表面近傍の上部に第1の発光素子1の出力モニタ用の第1の出力監視素子3の受光領域を設けることで、第1の発光素子1の光出力は良好に検出可能である。

【0042】図2に示すように、第2の発光素子2の後方発光出力を受光する第2の出力監視素子4の受光領域は、第2の発光素子2の後方発光点 P_{2b} の近傍の特定場所に限定して配置されている。この特定場所は、第1の発光素子1の後方発光点 P_{1b} を頂点とする扇型の第1の放射角度範囲5(図7参照)と、第2の発光素子2の後方発光点 P_{2b} を頂点とする扇型の第2の放射角度範囲6とが重複しない領域、即ち、放射角度重複領域77(図7参照)以外の領域に配置されている。第2の出力監視素子4の受光領域を配置するための特定場所は、第1の発光素子1の後側端面の延長線より前方の領域に限定されるように位置している。こうすれば、第2の出力監視素子4に対して、第1の発光素子1の出射光は、第1の発光素子1自身の後側端面によって遮断されるため入射することが不可能となる。そして、第2の発光素子2の後方出射光は、領域は減少するものの、最も強度の強い後方発光点 P_{2b} 近傍を含む領域で第2の出力監視素子4により良好に検出される。

【0043】この様に、本発明の第1の実施の形態に係る発光素子実装体(半導体レーザアセンブリ)によれば、並列近接配置された、共振器長の異なる複数の発光素子1及び2の出力を、相互の干渉なく、独立に、精度良く検出する事が出来る。即ち、第1の発光素子1及び第2の発光素子2の後方出射光はその配置関係によって各々光学的に良好に分離され、第1の発光素子1及び第2の発光素子2の前方出射光は反射素子15の波長選択性反射膜9の反射率の波長依存性により、各々光学的に

良好に分離される。

【0044】本発明の第1の実施の形態に係る半導体レーザアセンブリは、図7及び図8に示した先の提案の半導体レーザアセンブリの構造における第1の出力監視素子3領域を副基板7から削除した構造に相当する。第1の出力監視素子3領域を削除することにより、図1及び図2に示すように、長さ“L”だけ半導体レーザアセンブリの外形寸法は縮小される。具体的には、長さ $L=0.2\sim0.4\text{mm}$ 程度半導体レーザアセンブリの外形寸法が縮小出来る。第2の出力監視素子4は存在するものの、この領域に必要な寸法は、第1の発光素子1の共振器長によって定まる最低寸法の範囲内であり、外形寸法に寄与しないので、半導体レーザアセンブリを顕著に小型化することが出来る。

【0045】図3(a)は、図2のA-A方向に沿った断面図である。図3(a)に示すように、Siチップからなる主基板(メインマウント)14の上面に、導電性接着剤128若しくは半田を介してSiチップからなる副基板(サブマウント)7が接合されている。又、Siチップからなる主基板14の上面に、透明接着剤136を介して、ガラス等の透明光学媒体からなる楔型の反射素子(光路変換ミラー)15が接合されている。即ち、主基板14、副基板7及び反射素子15とが一体として形成されている。主基板14の表面には第1の出力監視素子3の受光領域141が設けられ、副基板7の表面には第2の出力監視素子4の受光領域が設けられている。

【0046】図3(b)は、図3(a)に示す第1の出力監視素子3の受光領域141の近傍を詳細に示す拡大図である。第1の出力監視素子3を構成するフォトダイオード3は、図3(b)に示すように、基板厚 $250\mu\text{m}\sim450\mu\text{m}$ のn型Siからなる半導体基板(以下において「n基板」と言う。)140と、このn基板140の表面側に形成されたこのn基板140よりも高不純物密度のp型の半導体領域からなるアノード領域(受光領域)141と、アノード領域141に対向して、n基板140の裏面の全面に形成されたn基板140よりも高不純物密度のn型の半導体領域からなる共通カソード領域142とを有する。アノード領域141及び共通カソード領域142の不純物密度は、例えば $3\times10^{18}\text{cm}^{-3}\sim5\times10^{19}\text{cm}^{-3}$ 程度である。このフォトダイオード3では、アノード領域141と共通カソード領域142とにより挟まれたn基板140がカソード・ドリフト領域として機能する。カソード・ドリフト領域140の不純物密度は、例えば $5\times10^{12}\text{cm}^{-3}\sim5\times10^{15}\text{cm}^{-3}$ 程度の真性(i型)半導体領域にすることが好ましい。カソード・ドリフト領域140をi型とすることにより、pinフォトダイオードを構成でき、高感度な光検出が可能になる。更に、このn基板140の表面側と裏面側とにそれぞれ形成されたアノード配線135、共通カソード電極143とを備えている。図3で

は、図示を省略しているが、複数の回折光受光領域51, 52, 53, 54も同様な選択拡散によるp型半導体領域とn基板140とによりpinフォトダイオードを構成している。

【0047】図3(b)に示すように、n基板140の表面には、熱酸化法等により形成されたフィールド酸化膜139が350nm～1μm程度の厚さに形成されている。そして、このフィールド酸化膜139に設けられた開口部(窓部)に位置するn基板140の表面にアノード領域141が設けられている。フィールド酸化膜139に窓部に露出したアノード領域141の表面には、厚さ50nmから150nm窓部酸化膜138が設けられている。この窓部酸化膜138の上部には、厚さ60nmから200nmのシリコン窒化膜(Si₃N₄膜)137が配置されている。窒化膜137及び窓部酸化膜138を貫通するコンタクトホールを介して、窒化膜137の表面を伸延する厚さ0.5μm～2μmのアルミニウム(Al)等の金属膜からなるアノード配線135が、アノード領域141にオーミック接触している。窓部酸化膜(低屈折率材料薄膜)138と窒化膜(中高屈折率材料薄膜)137とで反射防止膜を構成している。即ち、低屈折率材料薄膜と中高屈折率材料薄膜とを積層して、光学干渉効果を利用することにより、反射防止効果を向上させている。窒化膜(中高屈折率材料薄膜)137は省略して、窓部酸化膜138のみの単層の反射防止膜を構成することも可能である。又、窓部酸化膜138の代わりに、Siよりも屈折率の低いフッ化マグネシウム(MgF₂)、フッ化カルシウム(CaF₂)、フッ化リチウム(LiF)、フッ化アルミニウム(AlF₃)等の低屈折率材料薄膜を用いることが出来る。更に、窒化膜137の代わりに、酸化セリウム(CeO₂)、酸化アルミニウム(Al₂O₃)、酸化ジルコニウム(ZrO₂)、酸化チタン(TiO₂)、酸化タンタル(Ta₂O₅)等の中高屈折率材料薄膜が使用可能である。そして、窒化膜137と反射素子15の底部との間に、透明接着剤が挿入され、反射素子15を、Siチップからなる主基板(メインマウント)14の上面に一体として固定している。

【0048】詳細な構造の図示を省略しているが、第2の出力監視素子4も第1の出力監視素子3と同様な構造である。即ち、第2の出力監視素子4を構成するフォトダイオードは、基板厚250μm～450μmのn基板(i型基板)を副基板7として用い、この副基板7の表面側に形成されたp型の半導体領域からなるアノード領域(受光領域)と、アノード領域に対向して、副基板7の裏面の全面に形成された副基板7よりも高不純物密度のn型の半導体領域からなるカソード領域とを有するpinフォトダイオードである。アノード領域の表面は図3(b)と同様に反射防止膜が形成されている。更に、この副基板7の表面側には図3(b)と同様なコンタク

トホールを介してアノード配線が形成され、副基板7の裏面側にはカソード電極とを備えている。第2の出力監視素子4を構成するフォトダイオードのカソード電極は、導電性接着剤128を介して、図3(b)に示す窒化膜137の表面に形成されたカソード電極配線に接続されている。

【0049】本発明の第1の実施の形態に係る半導体レーザーアセンブリにおいては、第1の出力監視素子3が主基板14に配置され、第2の出力監視素子4が副基板7に配置され、又これらが一体に固定されているが、その界面には、フィールド酸化膜139、窓部酸化膜138及び窒化膜137からなる絶縁層が形成されているため、両者は電氣的に良好に分離されている。半導体レーザーの出力制御(APC)においては、回路側の要求から、半導体レーザーとモニタ双方のp、n極性を、複数のコモン(共通化)関係に設定する場合があるが、両者が電氣的に分離されているので、2つの半導体レーザーの極性関係の設定に制約を生じることもない。

【0050】図4は、本発明の第1の実施の形態に係る光学システム(DVD/CD-R互換システム)を示した斜視図である。光の回折とレンズ作用を有するホログラムを形成した光学素子16に対して、所定の位置関係で主基板14が配置されている。又、光学素子16は光ディスク(図示省略)に対して所定位置関係で配置されている。光ディスクとしては、DVD及びCD-Rが互換使用される。DVD及びCD-Rは、それぞれ、その表面に情報が記録されたトラックが形成されている。DVDのトラックの読み出し位置にディスクからの反射光R_{R1}の光軸があり、CD-Rのトラックの読み出し位置にディスクからの反射光R_{R2}の光軸がある。反射光R_{R1}の光軸及び反射光R_{R2}の光軸は共通の光軸上に存在する。光学素子16の中央には、光軸が通過する点を中心とした円形のホログラムが形成され、このホログラムはタンジェンシャル方向と一致した方向で、光軸と交わる分割線により、第1及び第2の領域に分割されている。

【0051】主基板14には、ホログラムの第1の領域により回折される±1次回折光の光束と、第2の領域により回折される±1次回折光の光束を受光する4個の回折光受光領域51, 52, 53, 54が図のような位置関係で形成されている。

【0052】光ディスク(DVD又はCD-R)と光学素子16との間に、対物レンズ(図示省略)が配置されている。又、光学素子16に対して所定位置関係で筐体(パッケージ)17が配置され、この筐体17内にSiチップからなる主基板14が収納されている。主基板14には回折光受光領域51, 52, 53, 54が設けられ、且つその中央部分にSiチップからなる副基板(サブマウント)7が配置されている。この副基板7の上に第1の発光素子1及び第2の発光素子2が配置され、副

基板7と対向するように透明光学媒体からなる楔型の反射素子15が配置されている。反射素子15は、45度の傾斜面を有する楔型形状であり、この45度の傾斜面には、波長選択性反射膜9が設けられている。反射素子15の下方のこの主基板14の上部には、第1の出力監視素子3の受光領域が形成されている。副基板7の上部の第2の発光素子2の後方には、第2の出力監視素子4の受光領域が形成されている。又、対物レンズ、光学素子16、筐体17などは光ピックアップ筐体内に一体に収納されている。この場合、ホログラム素子16を、筐体17の透明窓及び気密封止窓として利用する事も可能である。或いは、光学素子(ホログラム素子)16を、筐体(パッケージ)17を内包する光ピックアップ筐体の透明窓及び気密封止窓として利用する事も可能である。

【0053】第1の発光素子1から出射された出射光 R_{11} の内80%は、反射素子15の波長選択性反射膜9により直角に進路を変更され、光学素子16に向かう第1の方向に照射され、その光軸は反射光 R_{R1} の光軸と一致している。第1の発光素子1から出射された出射光 R_{11} の内20%は、反射素子15の波長選択性反射膜9を透過し、スネルの法則により屈折し、第2の方向に進み、第1の出力監視素子3の受光領域を照射する。第1の方向に進み、光学素子16のホログラムに入射した光は、更に対物レンズにより収束されて光ディスク(DVD)の表面上の1点に集光する。光ディスク(DVD)上に集光された光がトラックの記録情報に応じて変調され、入射時と同一経路(第1の方向)を逆向し反射する。この反射光 R_{R1} は、図示されない対物レンズなどの光学系を通して、第1の方向を逆向し、光学素子16のホログラムに入射する。同様に、第2の発光素子2から出射された出射光 R_{12} の内98%以上は、反射素子15の波長選択性反射膜9により直角に進路を変更され、光学素子16に向かう第1の方向に進み、その光軸は反射光 R_{R2} の光軸と一致している。第1の方向に進み、光学素子16のホログラムに入射した光は、更に対物レンズにより収束されて光ディスク(CD-R)の表面上の1点に集光する。光ディスク(CD-R)上に集光された光がトラックの記録情報に応じて変調され、入射時と同一経路(第1の方向)を逆向し反射する。この反射光 R_{R2} は、図示されない対物レンズなどの光学系を通して、第1の方向を逆向し、光学素子16のホログラムに入射する。

【0054】ホログラムは第1の領域と第2の領域に分割されているため、第1の領域で反射光 R_{R1} 、 R_{R2} が回折されて±1次回折光の光束となり、これが主基板14上の回折光受光領域51、53に入射され、第2の領域で反射光 R_{R1} 、 R_{R2} が回折されて±1次回折光の光束となり、これが主基板14上の回折光受光領域52、54に入射される。回折光受光領域51、52、53、

54は、それぞれ第1の直線と第2の直線を中央の分割線として4分割され、その組み合わせによって2分割の光電変換領域と3分割の光電変換領域が同時に得られるようになっている。そして、回折光受光領域51、52、53、54から得られる光電変換信号を演算することにより、DVD又はCD-Rに記録されている情報信号を得ることが出来る。即ち、複数の回折光受光領域51、52、53、54に照射、再生信号を得るとともに、これらの回折光受光領域51、52、53、54に接続された電子回路(図示省略)により、分割領域間の所定の演算処理を実行し、DVD及びCD-Rのそれぞれのフォーカス、トラッキング等の誤差信号を得るようにする事も可能である。

【0055】図1及び図2において、長さ“L”だけ半導体レーザアセンブリの外形寸法は縮小されることを示した。このことは、図4に示す筐体17の幅“D”を小さく出来るということに等価である。現実の光ピックアップにおいては、筐体17は図4とは90°回転した配向で用いられ、筐体17の幅“D”厚み(高さ)を決定する。したがって、筐体17の高さ“D”を小さく出来ると言うことは、薄型光ディスクドライブ等の実現に大きく寄与することになる。一般に、現実の光ピックアップにおいては、高さ $D=3\text{mm}$ 程度であるので、長さ $L=0.2\sim 0.4\text{mm}$ 程度薄く出来ると言うことは、より一層の薄型化が可能になるということである。

【0056】上方(第1の方向)出射光 R_{11} のDVDによる反射光 R_{R1} の内の非回折光は入射光路を逆行し、再度反射素子15の波長選択性反射膜9に到達する。この波長選択性反射膜9を透過・屈折した光束が再び第1の出力監視素子3の受光領域141を照射すると正確な第1の発光素子1の出力モニタが出来ない。即ち、図5に示すように、第1の発光素子1から出射された出射光 R_{11} の内80%は反射素子15の波長選択性反射膜9により反射され、上方の光学素子16方向に照射される。しかし、第1の発光素子1から出射された出射光 R_{11} の内20%は、反射素子15の波長選択性反射膜9を透過し、スネルの法則により屈折し第1の出力監視素子3の受光領域141を照射し、第1の発光素子1の出力をモニタする。光学素子16のホログラムに入射した上方出射光 R_{11} は、DVDの表面上の1点に集光される。DVD上で反射した光は、入射光路(第1の方向)を戻す。この反射光 R_{R1} は、光学素子16のホログラムに再び入射するが非回折光は反射光 R_{R1} として、更に入射光路(第1の方向)を逆行し、再度反射素子15の波長選択性反射膜9に至る。そして、波長選択性反射膜9により反射光 R_{R1} の80%は反射して第1の発光素子1の方向に戻る。一方、反射光 R_{R1} として逆行して再度反射素子15の波長選択性反射膜9に至った反射光 R_{R1} の20%は波長選択性反射膜9を透過する。この波長選択性反射膜9を透過した光はスネルの法

則により屈折する。図5は、主基板14の表面に設けられた第1の出力監視素子3の受光領域141が、上方出射光 R_{11} のDVDによる反射光 R_{R1} として逆行し、再度反射素子15の波長選択性反射膜9を透過・屈折した光束の照射領域を避けて設置されていることを示す。

【0057】図5に示すように、第1の出力監視素子3の受光領域141の位置を選定すれば、反射光 R_{R1} の内の非回折光の影響を回避出来、正確な第1の発光素子1の出力モニタが出来る。

【0058】この様に、本発明の第1の実施の形態に係る光学システムによれば、並列近接配置された、共振器長の異なる複数の発光素子（半導体レーザ）の出力を、相互の干渉なく、独立に、精度良く検出することが出来る。更には、集積デバイス、光ピックアップを小型化出来、薄型光ディスクドライブを実現出来る。

【0059】（第2の実施の形態）図6は、本発明の第2の実施の形態に係る光学システム（DVD/CD-R互換システム）を示した斜視図である。光の回折とレンズ作用を有するホログラムを形成した光学素子16に対して、所定の位置関係で主基板14が配置されている。光学素子16の上部には偏光制御手段26として1/4波長板が、透明接着剤で固定されている。この1/4波長板26を波長選択性のものとする事は容易であるし、ファラデー効果による磁気旋光素子としても良い。

【0060】主基板14には、第1の実施の形態と同様に、ホログラムの第1の領域により回折される±1次回折光の光束と、第2の領域により回折される±1次回折光の光束を受光する4個の回折光受光領域51、52、53、54が図のような位置関係で形成されている。更に、光ディスク（DVD又はCD-R）と1/4波長板26との間に、対物レンズ（図示省略）が配置されている。又、光学素子16に対して所定位置関係で筐体17が配置され、この筐体17内にSiチップからなる主基板14が収納されている。主基板14には回折光受光領域51、52、53、54が設けられ、且つその中央部分にSiチップからなる副基板7が配置されている。この副基板7の上に第1の発光素子1及び第2の発光素子2が配置され、副基板7と対向するように透明光学媒体からなる楔型の反射素子15が配置されている。第1の発光素子1及び第2の発光素子2としては、第1の実施の形態と同様に、半導体レーザが好適である。反射素子15は45度の傾斜面を有する楔形状であり、この45度の傾斜面には、偏光依存波長選択性反射膜99が設けられている。偏光依存波長選択性反射膜99は、本発明の選択性光路分岐素子として機能する。偏光依存波長選択性反射膜99としては偏光ビームスプリッタ（PBS）が使用可能である。反射素子15の下方のこの主基板14の上部には、第1の出力監視素子3の受光領域が形成されている。副基板7の上部の第2の発光素子2の後方には、第2の出力監視素子4の受光領域が形成され

ている。又、対物レンズ、光学素子16、1/4波長板26、筐体17などは光ピックアップ筐体内に一体に収納されている。

【0061】第1の発光素子1から出射された出射光 R_{11} の内80%は、反射素子15の偏光依存波長選択性反射膜99により直角に進路を変更され、光学素子16に向かう第1の方向に照射され、更に1/4波長板26により偏光を回転される。第1の発光素子1から出射された出射光 R_{11} の内20%は、反射素子15の偏光依存波長選択性反射膜99を透過し、スネルの法則により屈折し（第2の方向に分岐し）、第1の出力監視素子3の受光領域を照射する。第1の方向に進み、1/4波長板26により偏光を回転された光は、更に対物レンズにより収束されてDVDの表面上の1点に集光する。DVD上に集光された光がトラックの記録情報に応じて変調され、入射時と同一経路（第1の方向）を反射する（逆行する）。この反射光 R_{R1} は、対物レンズなどの光学系を通して、再び1/4波長板26により偏光を回転された後、光学素子16のホログラムに入射する。同様に、第2の発光素子2から出射された出射光 R_{12} の内98%以上は、反射素子15の偏光依存波長選択性反射膜99により直角に進路を変更され、第1の方向に進み、更に1/4波長板26により偏光を回転される。1/4波長板26により偏光を回転された光は、更に対物レンズにより収束されてCD-Rの表面上の1点に集光する。CD-R上に集光された光がトラックの記録情報に応じて変調され、入射時と同一経路を通して反射する。この反射光 R_{R2} は、対物レンズなどの光学系を通して、1/4波長板26により偏光を回転され光学素子16のホログラムに入射する。

【0062】上方出射光 R_{11} のDVDによる反射光 R_{R1} の内の非回折光は入射光路（第1の方向）を逆行し、1/4波長板26により偏光を回転され再度反射素子15の偏光依存波長選択性反射膜99に到達する。しかし、入射光路（第1の方向）を逆行し、偏光依存波長選択性反射膜99に至った反射光 R_{R1} は、1/4波長板26により偏光を回転されているので、偏光依存波長選択性反射膜99により98%以上は反射して第1の発光素子1の方向に戻る。このため、反射光 R_{R1} として逆行して再度反射素子15の偏光依存波長選択性反射膜99に至った反射光 R_{R1} の内で偏光依存波長選択性反射膜99を透過する成分はほとんど無視出来る。この様に、1/4波長板26により偏光を回転するように構成すれば、光路を逆行してくる反射光 R_{R1} の内の非回折光の影響を回避出来、正確な第1の発光素子1の出力モニタが出来る。

【0063】偏光依存波長選択性反射膜99を用いている点を除けば、本発明の第2の実施の形態に係る光学システムに用いる発光素子実装体は、基本的に第1の実施の形態に係る発光素子実装体と同様であり、重複した説

明を省略する。

【0064】この様に、本発明の第2の実施の形態に係る光学システムによれば、並列近接配置された、共振器長の異なる複数の発光素子（半導体レーザ）の出力を、相互の干渉なく、独立に、精度良く検出することが出来る。更に、光路（第1の方向）を逆行してくる反射光Rの影響を回避出来、正確な第1の発光素子1の出力モニタが出来る。この結果、集積デバイス、光ピックアップを小型化出来、薄型光ディスクドライブを実現出来る。

【0065】なお、偏光制御手段（1/4波長板）26の挿入位置は、図6に示す光学素子16の上部に限定されない。偏光制御手段（1/4波長板）26を光学素子16と反射素子15の偏光依存波長選択性反射膜99との間に配置しても構わない。或いは、図示を省略した光ディスク（DVD又はCD-R）と対物レンズとの間に配置しても構わない。

【0066】（その他の実施の形態）上記のように、本発明は第1及び第2の実施の形態によって記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施の形態、実施例及び運用技術が明らかとなろう。

【0067】既に述べた第1及び第2の実施の形態の説明においては、選択型光路分岐素子として、波長選択性反射膜9及び偏光依存波長選択性反射膜99について説明したが、第1の発光素子1及び第2の発光素子2の偏光を選択し、第1の発光素子1の光束のみを分岐する偏光依存性反射膜を用いても良い。例えば、第1の発光素子1の出力光をP波、第2の発光素子2の出力光をS波とした場合は、P波とS波とで反射率の異なる偏光ビームスプリッタ（PBS）を光路変換用の偏光依存性反射膜として反射素子15の45度の傾斜面に設ければ良い。例えば、S波の反射率を100%、P波の反射率が80%、透過率が20%のPBSを用いれば、図1及び図2に示した構成と同様な構成において、第1の出力監視素子3の受光領域に第1の発光素子1の出力光のみが到達し、モニタ出来ることになる。

【0068】又、第1及び第2の実施の形態の説明においては、Siチップからなる主基板（メインマウント）14及び副基板（サブマウント）7について説明したが、ガリウムヒ素（GaAs）等の化合物半導体を主基板14及び副基板7として用いても良い。GaAs基板を用いれば、第1の出力監視素子3及び第2の出力監視素子4として、より高感度のフォトダイオードが構成出来る。

【0069】この様に、本発明はここでは記載していない様々な実施の形態等を含むことは勿論である。したがって、本発明の技術的範囲は上記の説明から妥当な特許請求の範囲に係る発明特定事項によってのみ定められるものである。

【0070】

【発明の効果】本発明の発光素子実装体によれば、並列近接配置された複数の発光素子の出力を、相互の干渉なく、独立に、精度良く検出することが出来る。

【0071】本発明の発光素子実装体によれば、小型化が容易で、更に小型化によって光ピックアップ等の光学システムの小型化、簡素化、低コスト化を実現出来る。

【0072】本発明の光学システムによれば、薄型光ディスクドライブを実現出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る光学システムに用いる発光素子実装体を示す斜視図である。

【図2】図1の斜視図に示した発光素子実装体に対応した上面図である。

【図3】図3（a）は、図2のA-A方向に沿った断面図で、図3（b）は、図3（a）に示す第1の出力監視素子の受光領域の近傍を詳細に示す拡大図である。

【図4】図4は、本発明の第1の実施の形態に係る光学システムを示した斜視図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態に係る光学システムにおいて、第1の出力監視素子の受光領域が、上方出射光のDVDによる反射光として逆行し、波長選択性反射膜を透過・屈折した光束の照射領域を避けて設置されていることを示す断面図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態に係る光学システムを示す斜視図である。

【図7】先の提案に係る半導体レーザアセンブリの上面図である。

【図8】先の提案に係る光学システムを示す斜視図である。

【符号の説明】

- 1 第1の発光素子
- 2 第2の発光素子
- 3, 33 第1の出力監視素子
- 4 第2の出力監視素子
- 5 第1の放射角度範囲
- 6 第2の放射角度範囲
- 7 サブマウント（副基板）
- 8 見切り線
- 9 波長選択性反射膜（選択型光路分岐素子）
- 10 後側端面
- 11 光路変換素子
- 14 主基板（メインマウント）
- 15 反射素子（光路変換ミラー）
- 16 光学素子（ホログラム素子）
- 17 筐体（パッケージ）
- 19 後側端面の延長線
- 26 偏光制御手段（1/4波長板）
- 51, 52, 53, 54 回折光受光領域
- 77 放射角度重複領域

99 偏光依存波長選択性反射膜（選択型光路分岐素子）

128 導電性接着剤

135 アノード配線

136 透明接着剤

137 シリコン窒化膜（ Si_3N_4 膜）

138 窓部酸化膜

139 フィールド酸化膜

140 n基板（カソード・ドリフト領域）

141 アノード領域（受光領域）

142 共通カソード領域

143 共通カソード電極

C_1 第1の発光素子の後方かつ第2の発光素子に接近した側の角部

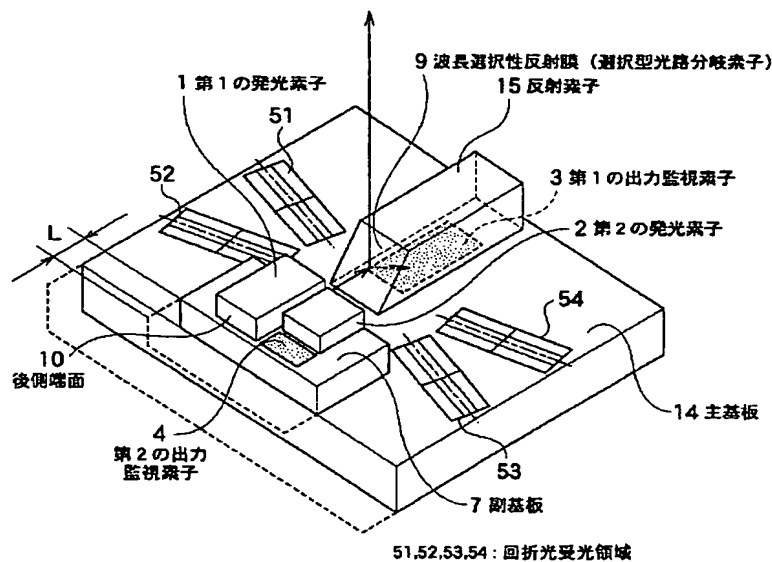
P_{1f} 第1の発光素子の前方発光点

P_{2f} 第2の発光素子の前方発光点

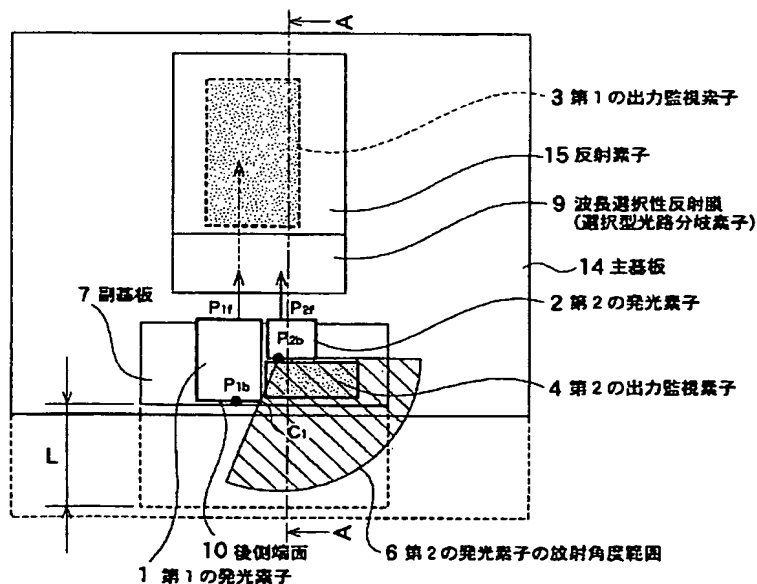
P_{1b} 第1の発光素子の後方発光点

P_{2b} 第2の発光素子の後方発光点

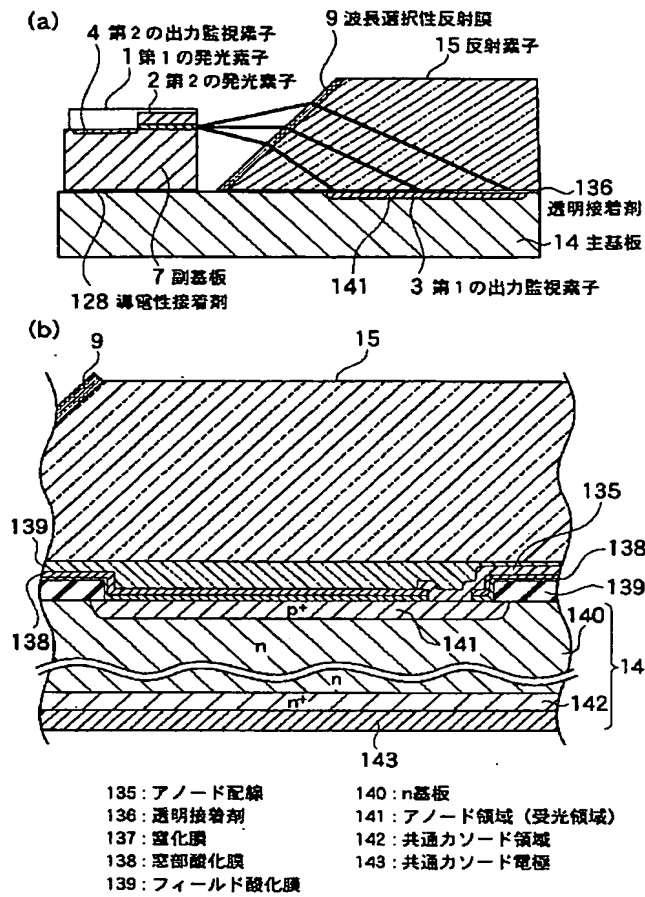
【図1】



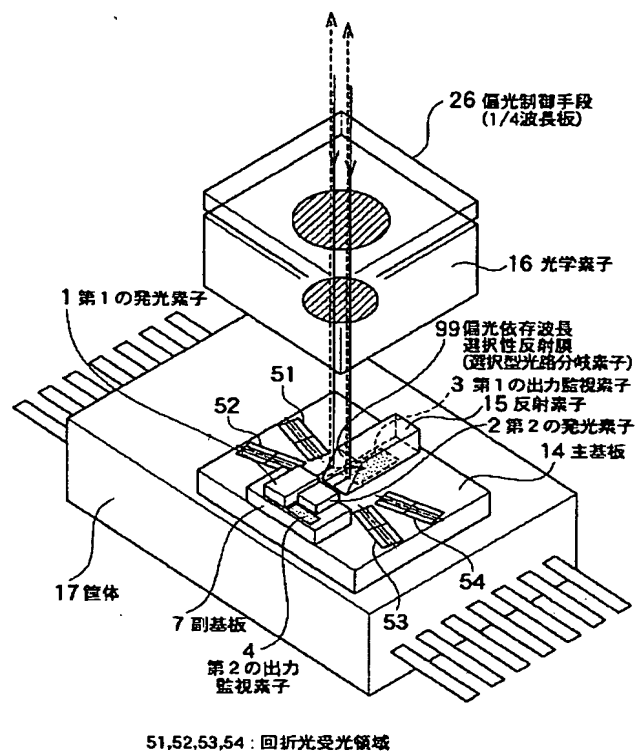
【図2】



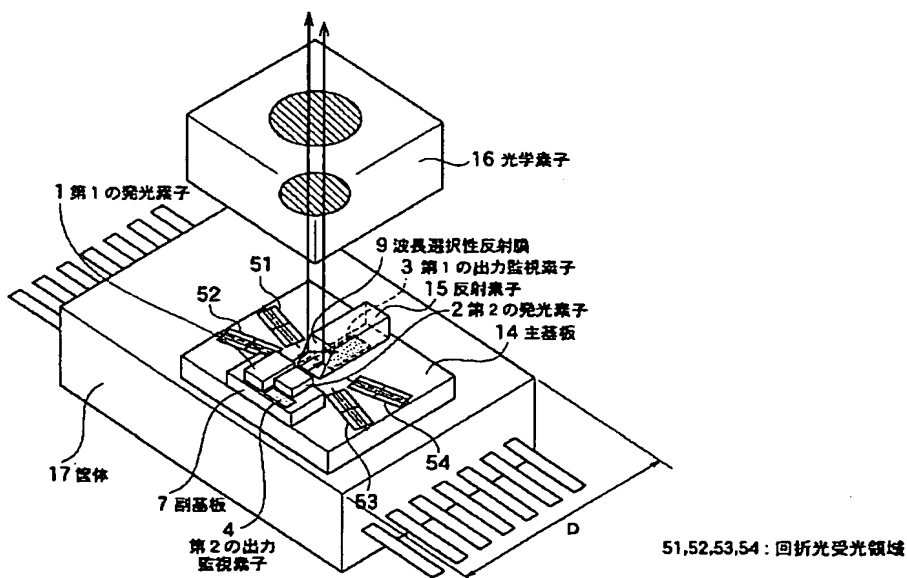
【図3】



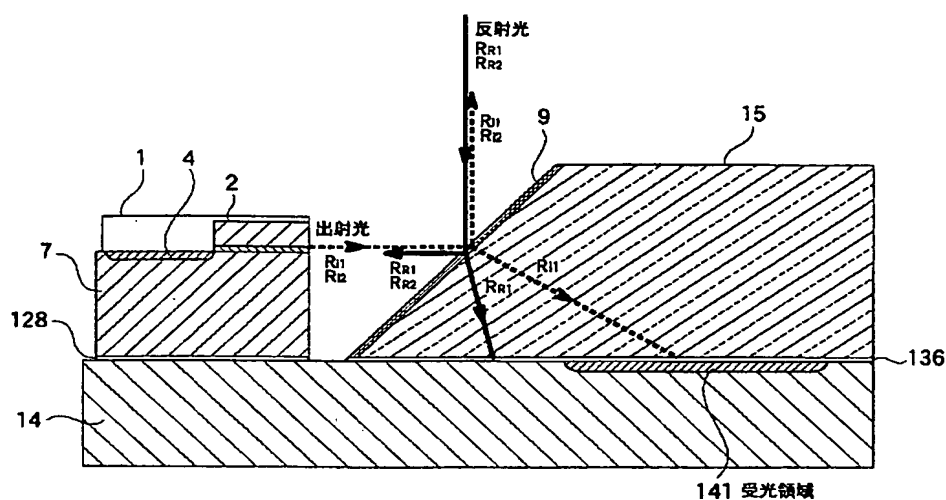
【図6】



【図4】



【図 5】



【図 7】

